

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154500

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

H01M 2/16
// D21H 27/00

(21)Application number : 08-310489

(71)Applicant : MITSUI CHEM INC
SHIYOURIN KOGYO KK

(22)Date of filing : 21.11.1996

(72)Inventor : SENOO RIICHI
SHOJI MASANORI
TABATA KUNIO
SAKATA KENZO

(54) SEPARATOR FOR LEAD-ACID BATTERY AND MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a separator with low electric resistance and high oxidation resistance and provide a production method of the separator.

SOLUTION: This separator comprises a porous substrate sheet produced by wet paper manufacturing process, and in which one or more kinds of inorganic powders or inorganic fibers are dispersed and a coating layer comprising an inorganic powder and an acid resistance resin and formed at least one side of the sheet. The separator is produced by applying a paste-like mixture liquid produced by adding water to the inorganic powder and the acid-resistance resin so as to adjust the solid matter concentration to be 10-70wt.% for at least the one side of the substrate sheet by a coater, and then heating and drying the paste to form the coating layer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 20.08.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-154500

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)IntCl.⁸
H01M 2/16
// D21H 27/00

識別記号

FI
H01M 2/16
D21H 5/00P
Z

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-310489

(22)出願日 平成8年(1996)11月21日

(71)出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(71)出願人 586168199

松林工業株式会社

兵庫県神戸市長田区菅原通三丁目6-1

(72)発明者 妹尾 利一

千葉県市原市千種海岸3番地 三井石油化学工業株式会社内

(72)発明者 庄司 昌紀

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 三井石油化学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 庄子 幸男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鉛蓄電池用セパレータ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 電気抵抗が低く、耐酸化性が優れたセパレータ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 無機粉体または無機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなる多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有する鉛蓄電池用セパレータ。このセパレータは、無機粉体と耐酸性樹脂の固形分濃度が10ないし70重量%となるように水を加えて調製したペースト状混合液を、前記基材シートの少なくとも片面にコーターにて塗布後、加熱乾燥して該塗布層を形成することによって製造される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無機粉体または無機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなる多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有する鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項2】 無機粉体または無機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなる多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有し、且つ袋状に形成した鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項3】 無機粉体または無機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなり、少なくとも片面に無機粉体及び耐酸性樹脂からなる塗布層を有し多孔性基材シートの該塗布面または無塗布面の少なくとも片面に複数本のリブを有する請求項第1項または第2項記載の鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項4】 前記多孔性基材シートが合成ノルブ10ないし70重量%、耐酸性無機粉体または耐酸性無機繊維の少なくとも1種5ないし60重量%、該合成ノルブの融点もしくは分解温度よりも低い融点を有するバインダー1ないし10重量%および合成繊維または複合型接着繊維の少なくとも1種10ないし50重量%を分散させた湿式抄造体である請求項第1項ないし第3項のいずれか1項記載の鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項5】 前記塗布層が坪量5ないし50g/m²である請求項第1項ないし第3項のいずれか1項記載の鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項6】 前記塗布層が無機粉体30ないし90重量%、耐酸性樹脂10ないし70重量%から成る請求項第1項ないし第3項のいずれか1項記載の鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項7】 前記無機粉体が、粒径10μm以下、比表面積100ないし250m²/gの無機粉体10ないし90重量%、粒径1μm以上30μm以下、比表面積0.1ないし50m²/gの無機粉体10ないし90重量%の混合物である請求項第6項記載の鉛蓄電池用セパレータ。

【請求項8】 合成ノルブ10ないし70重量%、耐酸性無機粉体または耐酸性無機繊維の少なくとも1種5ないし60重量%、該合成ノルブの融点もしくは分解温度よりも低い融点を有するバインダー1ないし10重量%および合成繊維または複合型接着繊維の少なくとも1種10ないし50重量%を分散させる湿式抄造法により多孔性基材シートを得、無機粉体と耐酸性樹脂の固形分濃度が10ないし70重量%となるように水を加えて調整したペースト状混合液を、該多孔性基材シートの少なくとも片面にコーターにて塗布後、加熱乾燥して該塗布層を形成する請求項第1項ないし第3項のいずれか1項記載の鉛蓄電池用セパレータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉛蓄電池用セパレータ及びその製造方法に関するものであって、より詳しくは、電気抵抗が低く、耐酸化性が優れたセパレータ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】自動車用の鉛蓄電池用セパレータは、電気抵抗が低く、耐酸化性に優れたものが要求されている。これらの要求を満たすことを目的としたセパレータとして、合成樹脂粉末またはこれにシリカ系無機粉末を混合して、水でスラリー化したものを、不織布等の多孔性基材シートに含浸したセパレータ（特開昭57-95071号、特開平6-236752号）や、親油性ポリマー繊維を含む抄造体に水溶性のオイルエマルジョンを含浸したセパレータ（特公平4-61462号）、あるいは、ガラス繊維を主体としたシートに増粘性を付与した合成樹脂エマルジョンを含浸したセパレータ（特開昭60-130050号）が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】多孔性基材シートへの無機粉体と合成樹脂の混合物の塗工層を形成したセパレータでは、塗工層形成による電気抵抗の増大は避けられないが、前記特開昭57-95071号や特開平6-236752号の不織布や繊維を基材シートに用いたセパレータでは、耐酸化性改善のための、無機粉体と合成樹脂の混合物塗工層の坪量が50ないし150g/m²と大きく、電気抵抗の増大が大きくなる傾向にある。

【0004】また、特公平4-61462号公報や特開昭60-130050号公報に開示された抄造体シートに合成樹脂エマルジョンを含浸したセパレータも同様に、合成樹脂エマルジョンの含浸による電気抵抗の増大は避けられず、大幅な耐酸化性改善の効果を発現するためには、多量の合成樹脂エマルジョンを必要とし、電気抵抗の増大が大きくなる傾向にある。これらのセパレータでは、電気抵抗が低く、耐酸化性が優れたセパレータとしての要求を満たすには不十分である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、鉛蓄電池用セパレータにおける上記技術的課題を解決するために、電気抵抗が低く、耐酸化性に優れたセパレータを得るための研究実験を繰り返して行った。その結果、無機粉体または無機繊維を含む湿式抄造体の多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を形成することにより、前記課題が解決できるという知見を得、本発明を完成するに至った。

【0006】すなわち、本発明によれば、無機粉体または無機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなる多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有する鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0007】また、本発明によれば、無機粉体または無

機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなる多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有し、且つ袋状に形成した鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0008】また、本発明によれば、無機粉体または無機繊維の1種以上を分散させた湿式抄造体からなり、少なくとも片面に無機粉及び耐酸性樹脂からなる塗布層を有し多孔性基材シートの該塗布面または無塗布面の少なくとも片面に複数本のリブを有する上記鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0009】また、本発明によれば、前記多孔性基材シートが合成バルブ10ないし70重量%、耐酸性無機粉体または耐酸性無機繊維の少なくとも1種5ないし60重量%、該合成バルブの融点もしくは分解温度よりも低い融点を有するバインダー1ないし10重量%および合成繊維または複合型接着繊維の少なくとも1種10ないし50重量%を分散させた湿式抄造体である上記鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0010】また、本発明によれば、前記塗布層が厚量5ないし50g/m²である上記鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0011】また、本発明によれば、前記塗布層が無機粉体30ないし90重量%、耐酸性樹脂10ないし70重量%から成る上記鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0012】また、本発明によれば、前記無機粉体が、粒径10μm以下、比表面積100ないし250m²/gの無機粉体10ないし90重量%、粒径1μm以上30μm以下、比表面積0.1ないし50m²/gの無機粉体10ないし90重量%の混合物である上記鉛蓄電池用セパレータが提供される。

【0013】また、本発明によれば、合成バルブ10ないし70重量%、耐酸性無機粉体または耐酸性無機繊維の少なくとも1種5ないし60重量%、該合成バルブの融点もしくは分解温度よりも低い融点を有するバインダー1ないし10重量%および合成繊維または複合型接着繊維の少なくとも1種10ないし50重量%を分散させた湿式抄造法により多孔性基材シートを得、無機粉体と耐酸性樹脂の固形分濃度が10ないし70重量%となるように水を加えて調整したペースト状混合液を、該多孔性基材シートの少なくとも片面にコーターにて塗布後、加熱乾燥して該塗布層を形成する上記鉛蓄電池用セパレータの製造方法が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】

〈多孔性基材シート〉本発明においては、無機粉体または無機繊維を含む湿式抄造体の多孔性基材シートとして、合成バルブ10ないし70重量%、耐酸性無機粉体または耐酸性無機繊維を少なくとも1種5ないし60重量%、該合成バルブの融点もしくは分解温度よりも低い

融点を有するバインダー1ないし10重量%、合成繊維または複合型接着繊維を少なくとも1種10ないし50重量%含む湿式抄造体が好ましく用いられる。

【0015】前記合成バルブは、耐酸性を有するものであることが好ましく、その例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン単独重合体、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-ブテン-1共重合体、エチレン-4-メチルペンテン-1共重合体等のエチレンと他のα-オレフィンとの共重合体から成るポリオレフィン、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ナイロン、ポリエステル、ポリフルオロエチレン等の重合体を主成分とする合成バルブが挙げられるが、中でも、ポリオレフィン系合成バルブが耐酸性に優れ、しかも安価であることから好適に用いられる。また、袋状セパレータ作製時にヒートシール加工を行う場合には、前記合成バルブは、大きな剥離強度を示す点でメルフロレータ（MFR）が10以下のものが好ましい。

【0016】ポリオレフィンとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、4-メチルペンテン等のオレフィン単独重合体、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-1-ブテン共重合体、エチレン-4-メチルペンテン-1共重合体等のエチレンと他のα-オレフィンとの共重合体などが例示されるが、なかでも、耐酸性の点からポリエチレンやポリプロピレンが好適に使用される。

【0017】また、合成バルブの平均繊維長は、0.1ないし10mmであることが好ましい。0.1mm未満では繊維間の絡み合いが小さく実質的にシートにすることが難しく、10mmを越えると湿式抄紙で均質なシートとすることが難しい。さらに、合成バルブの含水率（測定法：JIS P 8121）は1.0ないし2.0秒/g、特に2.0ないし10.0秒/gであることが好ましい。1.0秒/g未満では小さくなり過ぎると十分なシート強度が得られ難くなる傾向があり、2.0秒/gを越え大きくなり過ぎるとシートが緊密となり過ぎ液透過性が悪化する傾向がある。

【0018】本発明において用いられる合成バルブは、それ自体は公知のものであり、例えば、Encyclopedia of Chemical Technology 3rd ed. Vol.19 P.420ないし425に詳細に説明されているように、湿式抄造によって製造される。ここで、湿式抄造とは、水または各種溶媒を用いて抄造される方法で、特に限定されるものではないが、好ましい方法としては、たとえば、溶液フラッシュもしくはエマルジョンフラッシュを行った後に叩解処理をする方法などが例示される。

【0019】本発明においては、シートに強度を与える目的で、前記合成バルブの融点もしくは分解温度よりも低い温度で接着できる熱接着型バインダーが使用される。使用される熱接着型バインダーとしては、合成バル

アの融点よりも低い融点を持つポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、塩化ビニリデン樹脂、ナイロン、ポリエステル等が用いられる。

【0020】また、上記バインダーとしては、上記合成バルブと原料を同じくする各種合成繊維、芯の部分が合成バルブの融点よりも高い融点を有し、鞘の部分が合成バルブの融点よりも低い融点を有する、いわゆる鞘芯型の複合繊維、ポリオレフィン系樹脂粉末、低融点ポリエステル粉末、塩化ビニル樹脂粉末、エポキシ樹脂粉末、またはそれらのエマルジョン、天然あるいは合成ゴムラテックスおよびアクリル系樹脂エマルジョンからなる群より選ばれる少なくとも1種が例示される。

【0021】また、本発明の多孔性基材シートは、無機粉体または無機繊維の少なくとも1種5ないし60重量%、好ましくは10ないし50重量%含むものであることが好ましく、耐酸性無機粉体としては、シリカ粉末、ケイソウ土等を例示することができ、耐酸性無機繊維としては、ガラス繊維、シリカ繊維、アルミナシリケート繊維等を例示することができる。本発明で言うところの耐酸性とは、鉛蓄電池用電解液である硫酸水溶液に対する耐酸性を指し、それに浸漬しても形状変化や化学的変化を起こさないものである。

【0022】上記合成バルブとバインダー、および耐酸性無機粉体または耐酸性無機繊維の少なくとも1種、および合成繊維または複合型接着繊維の少なくとも1種を含む混合物は、これを湿式抄造することによりシート化される。湿式抄造ではワイヤー上に湿潤シートが巻き上げられるが、この湿潤シートを脱水のみ、または脱水および軽いプレス脱水が行われる。シートの乾燥は熱風炉を用いた熱風乾燥、またはドラム型乾燥機を用いた乾燥が行われる。乾燥工程に続き熱処理が行われるが、熱処理もまた熱風炉、またはドラム型ドライヤーで行われる。

【0023】熱処理はバインダーの融点以上、ポリオレフィン合成バルブの融点以下の温度で行われ、好ましくは、バインダー融点より5℃以上、ポリオレフィン合成バルブの融点より5℃以下の範囲で熱処理が行われる。上記湿式抄造により製造された多孔性基材シートは、セパレータに必要な電気的特性や電池組立適応性を確保するために、厚さ0.05ないし0.5mm、好ましくは0.1ないし0.3mm、密度0.1ないし0.6g/cm³、好ましくは0.2ないし0.4g/cm³、最大孔径2ないし200μm、好ましくは5ないし100μmの範囲のものが好適である。

【0024】〈無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層〉本発明においては、上記多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有する。塗布層は、該無機粉体と該耐酸性樹脂に水を加えて調整したペースト状混合液を前記多孔性基材シートの少なく

とも片面にコーターにて塗布後、加熱乾燥して形成する。

【0025】塗布層を形成する無機粉体としては、耐酸性の合成または天然のシリカ系、アルミナ系、シリカ系アルミナ系の無機粉体が好ましく、たとえば、ケイソウ土、合成シリカ、電融アルミナ、バーライト、ゼオライト等の粉体が挙げられる。これら無機粉体の比表面積（BET法）は0.1ないし250m²/gの範囲のものが好ましく、無機粉体は粒径30μm以下のものが使用される。塗布層の多孔性を確保するため及び塗布層のひび割れを抑制するために、粒径10μm以下、比表面積100ないし250m²/gの無機粉体と1μm以上30μm以下、比表面積0.1ないし50m²/gの無機粉体の少なくとも粒径及び比表面積が異なる2種以上を混合して使用するのがより好ましい。

【0026】ここで、粒径とは、エレクトロゾーン法による測定装置「コールターカウンター」で測定される平均粒径であり、その粒度分布は湿式または乾式分級による粉体の通常の粒度分布である。

【0027】塗布層を形成する耐酸性樹脂としては、耐酸性、耐酸化性に優れたガラス転移温度T_g-50ないし80℃の範囲のものが使用されるが、ガラス転移点T_g-5ないし70℃の範囲のものが好ましく、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂やポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン等のポリオレフィン樹脂やポリスチレン、ポリアクリルスチレン、ポリ塩化ビニル、スチレンブタジエンラバー、ニトリルブタジエンラバー等の樹脂が例示され、これら1種または2種以上が同時に使用される。これら耐酸性樹脂は該塗布層を形成する際に水と混合してペースト状混合液として使用されるため、水性エマルジョンまたはディスパーションであることが好ましい。

【0028】塗布層の形成に使用されるペースト状混合液としては、無機粉体と耐酸性樹脂の固形分10ないし70重量%、水分30ないし90重量%が好ましい。固形分としては、無機粉体30ないし90重量%、耐酸性樹脂10ないし70重量%が好ましい。無機粉体は、粒径10μm以下、比表面積100ないし250m²/gの無機粉体10ないし90重量%、粒径1μm以上30μm以下、比表面積0.1ないし50m²/gの無機粉体10ないし90重量%であることが好ましい。固形分が10重量%未満では、無機粉体間の接着性が悪化する傾向があり、固形分が70重量%を越えると、上記多孔性基材シートの多孔性が阻害される傾向がある。

【0029】ペースト状混合液の粘度は、多孔性基材シートとの接着性確保の点から、500ないし10000cPが好ましい。ペースト状混合液の調整において、無機粉体及び耐酸性樹脂と水の混合だけで、前記粘度が得られず、接着性が不十分な場合には、この他に増粘剤を添加することができる。増粘剤としては、ポリアクリル

酸ソーダ、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール等が使用される。

【0030】上記多孔性基材シートの少なくとも片面に形成される無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層は、電気抵抗値が適性範囲であり、耐酸化性改善効果がある点で、乾燥坪量が5ないし50g/m²であることが好ましい。

【0031】〈リップ形成〉本発明においては、上記多孔性基材シートの少なくとも片面に、無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を形成した後、該塗布面または無塗布面の少なくとも片面に複数本のリップを形成しても良い。リップの形成により、電解液の拡散や電極から発生するガスの放出を良好にすることができる。

【0032】リップの形状及び高さはとくに限定されるものではないが、通常連続または不連続な直線状または蛇行状で、高さが0.2ないし2mm程度であれば良く、その間隔は、3ないし30mm程度で良い。また、リップを構成する材質は、耐酸性を有し、電極から発生する酸素ガスによる酸化劣化を受けないものであれば、とくに限定されるものではないが、耐酸性の熱可塑性樹脂やホットメルトタイプの樹脂等を好適に用いることができる。

【0033】ホットメルトタイプの樹脂としては、ポリオレフィン系、ポリアミド系、ポリエステル系、エチレン-酢酸ビニル共重合体系、熱可塑性ゴム系、ポリウレタン系、エポキシ系等の樹脂の単独または2種以上の混合物が例示される。これらの中でも、耐酸化性に優れているポリオレフィン系樹脂が好ましく、とりわけアタクチックポリプロピレン(APP)やポリエチレンを主成分とするポリオレフィン系樹脂が好ましく用いられる。これらホットメルトタイプの樹脂は、とくに配合量が制限されるものではないが、塗布などの作業性のし易さ等の点から50重量%以上の割合で配合されることが好ましい。

【0034】また、樹脂の耐酸化性や機械的強度を向上させるために、アイソタクチックポリプロピレン(IPP)、低分子量ポリプロピレンワックスあるいは低分子量ポリエチレンワックス等の熱可塑性樹脂、および/または合成シリカ等の無機粉体を混合しても良い。これらの成分は、通常5ないし50重量%の割合で配合される。

【0035】〈袋状セパレータ〉本発明のセパレータは、シート状セパレータのほかに袋状セパレータとして構成することができる。袋状セパレータは、上記多孔性基材シートの少なくとも片面に無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を形成した後、必要に応じて、該塗布面または無塗布面の少なくとも片面に複数本のリップを形成して、多孔性基材シートを折り返し、両端部を超音波や加熱等による融着シール、あるいは歯車圧着等によるメカニカルシール等によって袋状に形成される。袋状セパレ

ータの構造の一例は、本出願人の出願にかかる特願平8-3910号に詳しく開示されている。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、無機粉体または無機繊維の1種以上を含む湿式抄造体の多孔性基材シートの少なくとも片面に、無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を有する構成とすることにより、電気抵抗が低く、耐酸化性に優れたセパレータを提供することができる。このセパレータは、シート状のほかに袋状として構成することができる。

【0037】

【実施例】以下、実施例および比較例に基づいて、本発明を具体的に説明する。

〈実施例1〉ポリエチレン合成パルプ30重量%、ケイソウ土45重量%、ポリエステル繊維23重量%、スチレン-ブタジエン共重合体ゴムバインダー2重量%から成り、湿式抄造により作製した厚さ0.25mm、密度0.35g/cm³の多孔性基材シートの片面に、無機粉体として粒径1μm、比表面積220m²/gの合成シリカ4重量%、粒径15μm、比表面積2m²/gのケイソウ土6重量%、粒径3μm、比表面積3m²/gのパーライト10重量%、合成樹脂として、ガラス転移点T_gが70℃のアクリル樹脂エマルジョンを固形分として1.5重量%、ガラス転移点T_gが-5℃のスチレン-ブタジエン共重合体ラテックス(SBR)エマルジョンを固形分として3重量%、増粘剤として、ポリアクリル酸ソーダ0.5重量%、水75重量%から成るペースト状混合液(粘度4000cp)を、図1に示す塗布装置を用いて塗布した後、150℃で加熱乾燥して、坪量40g/m²の塗布層を形成した。次いで、塗布面にホットメルトタイプ樹脂(旭化学合成(株)製「アサヒタックTD3-176」)を用いて、リップ高さ0.8mm、リップ間隔10mmとなるようにリップを形成して、鉛蓄電池用セパレータを得た。

【0038】〈実施例2〉実施例1と同じ多孔性基材シートの片面に、無機粉体として、粒径1μm、比表面積220m²/gの合成シリカ10重量%、粒径15μm、比表面積2m²/gのケイソウ土6重量%、粒径3μm、比表面積3m²/gのパーライト4重量%、合成樹脂として、ガラス転移点T_gが70℃のアクリル樹脂エマルジョンを固形分として2重量%、ガラス転移点T_gが-5℃のSBRエマルジョンを固形分として2.5重量%、増粘剤として、ポリアクリル酸ソーダ0.5重量%、水75重量%から成るペースト状混合液(粘度4500cp)を、図1に示す塗布装置を用いて塗布した後、150℃で加熱乾燥して、坪量20g/m²の塗布層を形成した。次いで、実施例1と同様にリップを形成して、鉛蓄電池用セパレータを得た。

【0039】〈実施例3〉ポリエチレン合成パルプ30重量%、合成シリカ40重量%、ポリプロピレンとポリ

エチレンからなる複合型熱接着繊維23重量%、スチレン-ブタジエン共重合体ゴムバインダー2重量%から成り、湿式抄造により作製した厚さ0.20mm、密度0.35g/cm³の多孔性基材シートの片面に、無機粉体として粒径1μm、比表面積220m²/gの合成シリカ10重量%、粒径15μm、比表面積2m²/gのケイソウ土18重量%、合成樹脂として、ガラス転移点T_gが-5℃のSBRエマルジョンを固形分として11.5重量%、増粘剤として、ポリアクリル酸ソーダ0.5重量%、水60重量%から成るペースト状混合液（粘度5000cP）を、図1に示す塗布装置を用いて塗布した後、150℃で加熱乾燥して、坪量45g/m²の塗布層を形成した。次いで、実施例1と同様にリブを形成して、鉛蓄電池用セパレータを得た。

【0040】〈実施例4〉実施例3と同じ多孔性基材シートの片面に、無機粉体として粒径1μm、比表面積220m²/gの合成シリカ8重量%、粒径15μm、比表面積2m²/gのケイソウ土20重量%、合成樹脂として、ガラス転移点T_gが-5℃のアクリル樹脂エマルジョンを固形分として3.5重量%、ガラス転移点T_gが6℃のSBRエマルジョンを固形分として8重量%、増粘剤として、ポリアクリル酸ソーダ0.5重量%、水60重量%から成るペースト状混合液（粘度5000cP）を、図1に示す塗布装置を用いて塗布した後、150℃で加熱乾燥して、坪量25g/m²の塗布層を形成した。次いで、実施例1と同様にリブを形成して、鉛蓄電池用セパレータを得た。

【0041】〈比較例1〉多孔性基材シートとして、ポ

リエステル繊維から成る坪量40g/m²、厚さ0.2mm、密度0.2g/cm³の不織布を用い、その片面に、実施例1と同様に無機粉体と耐酸性樹脂から成る坪量100g/m²の塗布層を形成した。ついで、実施例1と同様にリブを形成して、比較用セパレータを得た。

【0042】〈比較例2〉多孔性基材シートとして、実施例1と同じ多孔性基材シートに、アクリルエマルジョン20重量%水溶液を含浸して、120℃で加熱乾燥した。次いで、実施例1と同様にリブを形成して、比較用セパレータを得た。

【0043】上記の実施例1ないし4の本発明のセパレータおよび比較例1、2のセパレータについて、セパレータ特性を下記の方法によって測定し、その結果を表1に示した。

【0044】〈特性測定方法〉

厚さ：JIS C 2202によって測定した。

電気抵抗：JIS C 2313によって測定した。

耐酸化時間：試験容器内に陽極板と陰極板を配置し、その間に、作製した50mm×50mmのセパレータ試料をセットし、試料には5kgの荷重をかけた。この状態で、容器内に硫酸水溶液（20℃での比重1.3）1000mlを入れ、50℃で2.5Aの直流電流を流し、両電極間の端子電圧が2.6V以下、または電圧差が2時間以内に0.2V低下した時間を測定し、これを耐酸化時間とした。

【0045】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
基材シート厚 (mm)	0.25	0.25	0.20	0.20	0.20	0.30
塗布層坪量 (g/m ²)	40	20	45	25	100	オイル含浸
リブ形成	有	有	有	有	有	有
電気抵抗 (Ω・dm ² /枚)	0.0007	0.0006	0.0007	0.0005	0.0010	0.0013
耐酸化性 (hr/枚)	330	300	340	305	160	140

表1の結果からも明かなように、本実施例のセパレータは比較例に比べ、電気抵抗が低く、耐酸化性が極めて優れていることが判明した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例において、多孔性基材シートの表面に、無機粉体と耐酸性樹脂から成る塗布層を形成するための装置の概略図である。

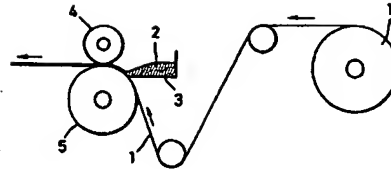
【符号の説明】

- 1：基材シート
- 2：ペースト状混合液
- 3：混合槽
- 4：コーティングバーコーター
- 5：案内ロール

(7)

特開平10-154500

【図1】



- 1 : 基材シート
- 2 : ペースト状混合液
- 3 : 混合槽
- 4 : コーティングバーコーター
- 5 : 案内ロール

フロントページの続き

(72)発明者 田畑 邦男
兵庫県神戸市長田区菅原通三丁目6-1
松林工業株式会社内

(72)発明者 阪田 建造
兵庫県神戸市長田区菅原通三丁目6-1
松林工業株式会社内